

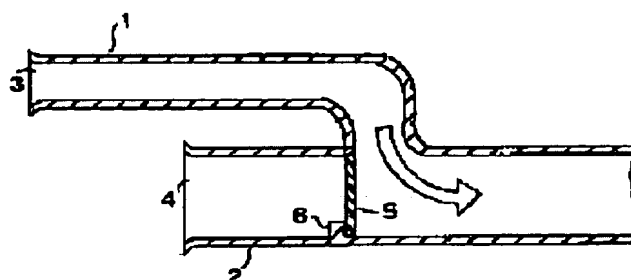
## INTAKE DUCT

**Patent number:** JP11082202  
**Publication date:** 1999-03-26  
**Inventor:** HIROSE YOSHIKAZU; FUJIWARA KAZUO; ISHIHARA HIDETOSHI; MAEDA ITSURO; KOMORI TAKAHIRO  
**Applicant:** TOYODA GOSEI KK  
**Classification:**  
- international: **F02M35/108; F02M35/12; F02M35/104; F02M35/12;**  
(IPC1-7): F02M35/12; F02M35/108  
- european:  
**Application number:** JP19970248692 19970912  
**Priority number(s):** JP19970248692 19970912

Report a data error here

### Abstract of JP11082202

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the noise generated due to intake, in particular, when an engine rotates at a low speed by providing a first intake port, a second intake port, and an opening and closing member which opens and closes the second intake port in an intake duct which supplies air to the engine and driving the opening and closing member by a drive means when the engine rotates at a high speed to open the second intake port. **SOLUTION:** An intake duct is constituted by merging a first pipe passage 1 having a small diameter and a second pipe passage 2 having a larger diameter than that of the first pipe passage 1, and a distance from a first intake port 3 at a tip of the first pipe passage 1 from a merging part is set to be longer than a distance from a second intake port 4 at a tip of the second pipe passage 2 to the merging part. A valve 5 is supported on the second pipe passage 2 so as to oscillate freely, and this valve 5 is formed by rubber containing magnetic powder and is magnetically fixed to a metallic locking projection 6 provided on an inner wall of the second pipe passage 2 when an engine rotates at a low speed and external force does not act thereon. Moreover, when the engine rotates at a high speed and intake negative pressure which exceeds a predetermined value acts on the valve 5, the valve 5 oscillates to open the second intake port 4.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-82202

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 35/12

識別記号

F I

F 0 2 M 35/12

L

K

Z

35/108

35/10

3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-248692

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 9 月12日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地

(72) 発明者 広瀬 吉一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 藤原 和夫

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大川 宏

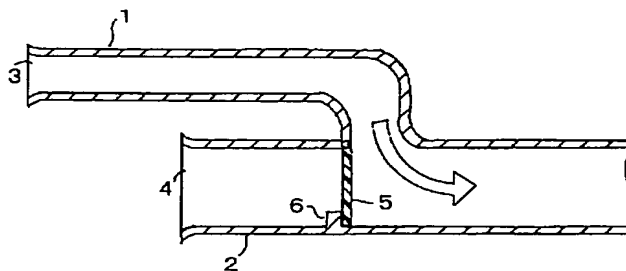
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸気ダクト

(57) 【要約】

【課題】 サイドブランチやレゾネータを設けることなく、エンジンの低速回転時には吸気騒音を低減し、かつ高速回転時には十分な空気量を吸入できる吸気ダクトとする。

【解決手段】 小径の第 1 吸気口 3 と、大径の第 2 吸気口 4 と、第 2 吸気口 4 を開閉する弁 5 とをもち、エンジンが低速回転の時に弁 5 で第 2 管路 2 を閉じて音響質量の大きい第 1 管路 1 により吸気音を低減し、高速回転の時に負圧で弁 5 を揺動させ第 2 管路 2 を開いて十分な空気量を吸入する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 エンジンへ空気を供給する通路としての吸気ダクトにおいて、第 1 吸気口と、第 2 吸気口と、該第 2 吸気口を開閉する開閉部材と、エンジンが高速回転の時に該開閉部材を駆動して該第 2 吸気口を開く駆動手段と、を有することを特徴とする吸気ダクト。

【請求項 2】 前記駆動手段は吸気負圧であることを特徴とする請求項 1 記載の吸気ダクト。

【請求項 3】 前記第 1 吸気口はエンジンまでの距離が前記第 2 吸気口からエンジンまでの距離より遠い位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の吸気ダクト。

【請求項 4】 エンジンへ空気を供給する通路としての吸気ダクトにおいて、吸気口近傍には該吸気口の開口面積を可変する可変部材をもち、エンジンが低速回転のときは開口面積を小さくしエンジンが高速回転のときは開口面積を大きくするように該可変部材を駆動する駆動手段をもつことを特徴とする吸気ダクト。

【請求項 5】 前記駆動手段は吸気負圧であることを特徴とする請求項 4 記載の吸気ダクト。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンへ空気を供給する通路としての吸気ダクトに関し、詳しくは吸気時の騒音が低減された吸気ダクトに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 自動車エンジンの吸気系では、吸気時に吸気ダクトにおいて騒音が発生するという問題がある。この吸気騒音は、特にエンジンの低速回転時に耳障りである。そこで従来より、図 17 に示すように、吸気ダクト 100 にサイドブランチ 101 及び／又はレゾネータ 102 を設け、ヘルムホルツの共鳴理論などに基づいて計算される特定周波数の騒音を低減することが行われている。

【0003】 ところがサイドブランチ 101 は、長いものでは約 30 cm の長さにもなり、レゾネータ 102 の容積は大きいものでは 14 リットルもの大きさとなる。そのためこれらの吸音装置のエンジンルーム内に占めるスペースが大きくなり、他の部品の搭載の自由度が低くなるという不具合が生じる。そこで実開昭 64-22866 号公報には、吸気ダクト内にオリフィスを配置し、オリフィスの位置で吸気を絞ることで吸気騒音を低減することが開示されている。このように吸気通路を絞ることにより、音響質量が大きくなり、低音域の吸気音を低減することができる。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 ところが上記した吸気通路を絞る方法では、エンジンの高速回転時に吸入空気量が不足して出力が低下するという不具合がある。本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、サイ

ドブランチやレゾネータを設けることなく、エンジンの低速回転時には吸気騒音を低減し、かつ高速回転時には十分な空気量を吸入できる吸気ダクトとすることを目的とする。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する請求項 1 に記載の吸気ダクトの特徴は、エンジンへ空気を供給する通路としての吸気ダクトにおいて、第 1 吸気口と、第 2 吸気口と、第 2 吸気口を開閉する開閉部材と、エンジンが高速回転の時に開閉部材を駆動して第 2 吸気口を開く駆動手段と、を有することにある。

【0006】 請求項 1 に記載の吸気ダクトは、請求項 2 に記載のように、駆動手段に吸気負圧を利用することが望ましい。また請求項 1 及び請求項 2 に記載の吸気ダクトは、請求項 3 に記載のように、第 1 吸気口はエンジンまでの距離が第 2 吸気口からエンジンまでの距離より遠い位置に設けられていることが望ましい。

【0007】 また上記課題を解決する請求項 4 に記載の吸気ダクトの特徴は、エンジンへ空気を供給する通路としての吸気ダクトにおいて、吸気口近傍には吸気口の開口面積を可変する可変部材をもち、エンジンが低速回転のときは開口面積を小さくしエンジンが高速回転のときは開口面積を大きくするように可変部材を駆動する駆動手段をもつことにある。

【0008】 請求項 4 に記載の吸気ダクトは、請求項 5 に記載のように、駆動手段に吸気負圧を利用することが望ましい。

**【0009】**

【発明の実施の形態】 請求項 1 に記載の吸気ダクトは、第 1 吸気口及び第 2 吸気口をもち、エンジンが低速回転の場合には第 1 吸気口のみが開口している。したがって低速回転の場合には吸気通路が絞られた状態となり、音響質量が大きくなるため低音域の吸気音が低減される。

【0010】 そしてエンジンが高速回転となると、駆動手段が開閉部材を駆動して第 2 吸気口を開口させる。これにより吸気通路が広く確保されるので、エンジンへ十分な空気量を供給することができる。上記作用をさらに向上させるには、第 1 吸気口の開口面積を小さくし、第 2 吸気口の開口面積を大きくすることが好ましい。また、吸気ダクトを分岐構造とし、例えばそれぞれ第 1 吸気口と第 2 吸気口をもつ二つの管路をもちそれが途中で合流して一つになるような吸気ダクトとした場合には、第 1 吸気口をもつ管路を細くして音響質量をさらに大きくするとともに、第 2 吸気口をもつ管路を太くして十分な空気量を供給できるように構成することが好ましい。

【0011】 さらに、請求項 3 に記載のように、第 1 吸気口はエンジンまでの距離が第 2 吸気口からエンジンまでの距離より遠い位置に設けることが望ましい。このようにすれば、第 1 吸気口のみが開口している低速回転時における吸気ダクトの音響質量が一層大きくなるので、

吸気音を一層低減することができる。また高速回転時には第2吸気口が開くため吸気口からエンジンまでの距離が短縮され、吸気抵抗を低減することができるのでエンジンへ一層十分な空気を供給することができる。

【0012】開閉部材としては、スライド移動や揺動により吸気口を開閉する弁などが例示され、駆動手段としてはモータなどのアクチュエータ、あるいは負圧などが例示される。高速回転時には大きな負圧を発生させることができるので、その負圧を利用して開閉部材を駆動し第2吸気口を開くように構成することが望ましい。請求項4に記載の吸気ダクトは、吸気口近傍に吸気口の開口面積を可変する可変部材をもち、エンジンが低速回転のときは開口面積を小さくしエンジンが高速回転のときは開口面積を大きくするように、駆動手段が可変部材を駆動する。したがって低速回転の場合には吸気通路が絞られた状態となり、音響質量が大きくなるため低音域の吸気音が低減される。また高速回転の場合には開口面積が大きくなるため、エンジンへ十分な空気量を供給できる。

【0013】このような可変部材としては、吸気口の一部を開閉する弁、拡張及び縮径可能な筒体などが例示され、駆動手段としてはモータなどのアクチュエータ、あるいは吸気負圧などが例示される。吸気負圧を利用すれば、アクチュエータなどの装置が不要であるので配置スペース面及びコスト面から特に望ましい。

【0014】

【実施例】以下、実験例及び実施例により本発明を具体的に説明する。

（実験例）エンジンベンチにて各種径の吸気ダクトを用いた場合の、各回転数における吸気音の音圧と吸入負圧を測定した。結果を図14～図16に示す。なお、エンジンは3400ccのガソリンエンジンを用い、吸気ダクトの長さLは540mm及び5mmの2水準とした。また吸気ダクトの径は、φ25、φ40、φ60、φ70の4水準とした。

【0015】図14、15より、吸気ダクトの径が大きくなるほど吸気音が大きくなり、長さLが540mmと長い方が径の差による影響が大きいくことがわかる。そして540mmの長さでφ70の場合とφ40場合を比較すると、1000～3000rpmの低速回転時には音圧差が3～10dB/A存在する。つまりφ70の吸気ダクトをφ40まで縮径することにより、低速回転時の吸気音を3～10dB/A低減することができることがわかる。

【0016】また図16より、吸気ダクトの径が小さくなるほど、かつエンジン回転数が大きくなるほど吸入負圧が大きくなっている。そして4000rpm以上の高速回転時に吸入負圧をできるだけ小さくするには、吸気ダクトの径をφ60以上とすることが好ましいことがわかる。

（実施例1）図1及び図2に本実施例の吸気ダクトの要部断面図を示す。この吸気ダクトは、小径の第1管路1と、第1管路1より大径の第2管路2とが合流して吸気ダクトを構成し、第1管路1の先端には第1吸気口3が、第2管路2の先端には第2吸気口4が形成されている。

【0017】第1吸気口3から合流部までの距離は、第2吸気口4から合流部までより長くされている。そして第2管路2には、開閉部材としての弁5が管壁に揺動自在に枢支されている。弁5は磁石粉末入りのゴムから形成され、外力が作用しない場合には第2管路2の内壁に設けられた金属製の係止突起6に磁着して固定される。また吸気ダクト内部より所定値以上の負圧が作用した場合には、弁5は揺動して第2吸気口4を開くように構成されている。つまり吸入負圧が本発明にいう駆動手段を構成している。

【0018】また、第1管路1の断面積はφ40のパイプの断面積に相当し、第2管路2の断面積はφ70のパイプの断面積に相当するように構成されている。本実施例の吸気ダクトでは、エンジンが低速回転の場合には、合流部より下流側からの吸入負圧が小さいために、図1に示すように弁5は係止突起6に磁着して第2吸気口4は閉じられた状態にある。したがって空気は第1吸気口3から長い第1管路1を通して吸入される。第1管路1は断面積がφ40のパイプの断面積に相当して小さくかつ長さが長いので、音響質量が大きくなり吸気音の音圧が小さく騒音が低減される。

【0019】そしてエンジンが高速回転になると、吸入負圧が増大するため弁5は係止突起6から離れて揺動し、図2に示すように第2吸気口4を開く。したがって空気は主として第2吸気口4から短い第2管路2を通して吸入されるため、吸入空気量が少なくなるような不具合が回避される。また吸気音はエンジン音にまぎれて聞こえず、不快な騒音となることがない。

【0020】（実施例2）本実施例の吸気ダクトの断面図を図3及び図4に示す。この吸気ダクトは、φ40のパイプ断面に相当する断面積をもつ小径の第1管路1と、第1管路1に連続しφ70のパイプ断面に相当する断面積をもつ第2管路2とから構成され、第1管路1の先端には第1吸気口3が形成されている。

【0021】そして第2管路2の側壁にはφ70のパイプ断面に相当する第2吸気口4が形成され、第2吸気口4は第2管路2に揺動自在に枢支された弁7により開閉可能に構成されている。弁7は図示しないモータにより揺動駆動される。本実施例の吸気ダクトでは、エンジンが低速回転の場合には弁7により第2吸気口4を閉じる。したがって空気は第1吸気口3から第1管路1を通して第2管路2へ流入するが、第1管路1で絞られるため音響質量が大きくなって吸気音の音圧が小さくなり騒音が低減される。

【0022】そしてエンジンが高速回転となると、弁7が揺動して第2吸気口4が開かれる。これにより空気は大径の第2吸気口4からも吸入されるため、吸入空気量が少なくなるような不具合が回避される。なお、本実施例では弁7を揺動させることで第2吸気口4を開閉する構成としたが、図5及び図6に示すように弁7をスライド移動させることで第2吸気口4を開閉することもできる。また第2吸気口4を第2管路2の一方側だけでなく両側に一对設けることにより、吸入空気量が少なくなるような不具合を一層防止することができる。

【0023】（実施例3）図7及び図8に本実施例の吸気ダクトを示す。この吸気ダクトは、仕切り板8、9により管路が管路A、管路B及び管路Cに分割され、管路B及び管路Cは実施例1の弁5と同様の構成とされた弁10の揺動によって開閉可能とされている。

【0024】本実施例の吸気ダクトでは、エンジンが低速回転の場合には、図7に示すように弁10により管路B及び管路Cの第2吸気口4が閉じられる。したがって空気は管路Aの第1吸気口3から管路Aを通して吸入され、管路Aで絞られるため音響質量が大きくなって吸気音の音圧が小さくなり騒音が低減される。そしてエンジンが高速回転となると、図8に示すように弁10が揺動して管路B及び管路Cの第2吸気口4が開かれる。これにより空気は第1吸気口3及び二つの第2吸気口4から吸入されるため、吸入空気量が少なくなるような不具合が回避される。

【0025】（実施例4）図9～図11に本実施例の吸気ダクトを示す。なお、図9～図11における+記号は、空気の流れ方向を示し、紙面の表側から裏側へ向かって紙面に対して垂直に流れることを示している。この吸気ダクトでは、吸気口12に略円形状の変部材11が枢支されている。この変部材11の枢支軸は、円形状の変部材11の中心（重心）からずれた位置に設けられ、変部材11はその枢支軸を中心にして回転自在となっている。また枢支軸にはコイルスプリング20が設けられ、コイルスプリング20により変部材11は吸気口12の開口面に対して平行な状態（図9に示す状態）となるように付勢されている。

【0026】この吸気ダクトでは、エンジンが低速回転の場合には、変部材11は図9に示すようにコイルスプリング20によって吸気口12の開口面に平行な状態とされ、空気は吸気口12周壁と変部材11の間に形成される隙間13から吸入される。したがって開口する面積が小さいため音響質量が大きくなり、吸気音が低減される。

【0027】そしてエンジンが高速回転となると、吸気負圧がコイルスプリング20の付勢力に打ち勝って、変部材11が回転し、図10、11に示すように、吸気口12の軸方向と略平行な位置となろうとする。したがって吸入開口の面積が増大するため、吸入空気量が少な

くなるような不具合が回避される。なお、本実施例では駆動手段としてコイルスプリング20を用いたが、変部材11をモータなどで駆動することもできる。この場合にはコイルスプリング20は不要であり、枢支軸は変部材11の中心（重心）を通る位置に設けてもよい。また変部材11の形状は、円形状ばかりでなく多角形、楕円などの形状とすることもできる。

【0028】（実施例5）図12及び図13に本実施例の吸気ダクトを示す。この吸気ダクトでは、吸気口12に略漏斗状の変部材13が設けられている。この変部材13はゴム製であり、断面星型で側周面が蛇腹状とされて拡張可能に構成されている。そして径の大きな一端14が吸気口12の内周表面に固定され、径の小さな他端15が吸気口12より下流側に位置している。

【0029】この吸気ダクトでは、エンジンが低速回転の場合には負圧が小さく変部材13のゴム弾性に打ち勝つことができず、図12に示すように変部材13は縮径状態を維持する。したがって空気は変部材13の径の小さな他端15で絞られて吸入され、音響質量が大きいため吸気音が低減される。そしてエンジンが高速回転となると、負圧が大きくなって変部材13が図13に示すように拡張する。したがって吸入口の断面積が増大するため、吸入空気量が少なくなるような不具合が回避される。

【0030】

【発明の効果】すなわち本発明の吸気ダクトによれば、エンジンの低速回転時には低音域の吸気音を低減できるとともに、高速回転時には十分な空気量を吸入することができエンジン性能の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の吸気ダクトの低速回転時における断面図である。

【図2】本発明の一実施例の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図3】本発明の第2の実施例の吸気ダクトの低速回転時における断面図である。

【図4】本発明の第2の実施例の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図5】本発明の第2の実施例の他の態様の吸気ダクトの低速回転時における断面図である。

【図6】本発明の第2の実施例の他の態様の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図7】本発明の第3の実施例の吸気ダクトの低速回転時における断面図である。

【図8】本発明の第3の実施例の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図9】本発明の第4の実施例の吸気ダクトの低速回転時における側面図である。

【図10】本発明の第4の実施例の吸気ダクトの高速回転時における側面図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施例の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図 12】本発明の第 5 の実施例の吸気ダクトの低速回転時における断面図である。

【図 13】本発明の第 5 の実施例の吸気ダクトの高速回転時における断面図である。

【図 14】ダクト長さ  $L$  が 540 mm の場合のエンジン回転数と吸気音の音圧との関係を示すグラフである。

【図 15】ダクト長さ  $L$  が 5 mm の場合のエンジン回転

数と吸気音の音圧との関係を示すグラフである。

【図 16】ダクト長さ  $L$  が 540 mm の場合のエンジン回転数と吸入負圧との関係を示すグラフである。

【図 17】従来の吸気ダクトの断面図である。

【符号の説明】

1 : 第 1 管路

2 : 第 2 管路

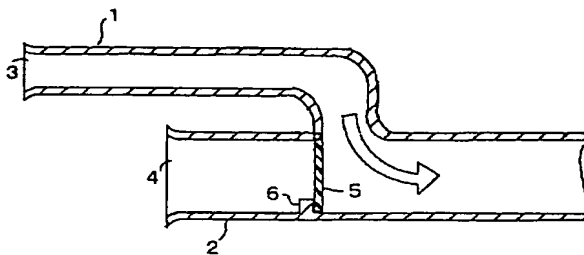
3 : 第 1 吸気口

4 : 第 2 吸気口

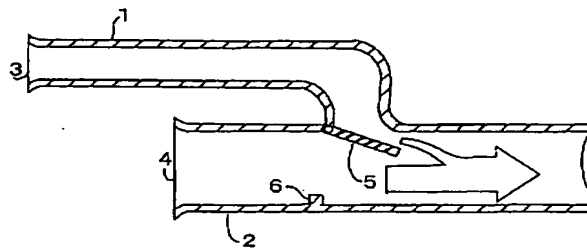
5 : 弁 (開閉部材)

6 : 係止突起

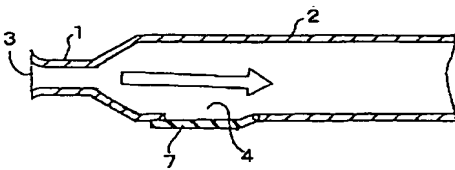
【図 1】



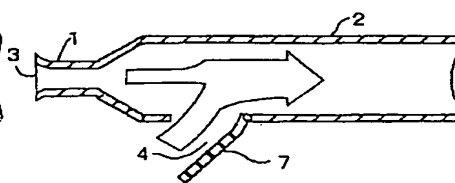
【図 2】



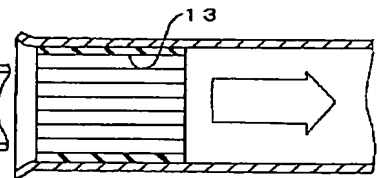
【図 3】



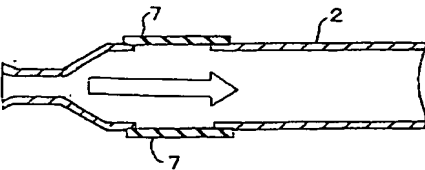
【図 4】



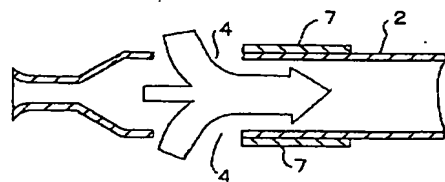
【図 13】



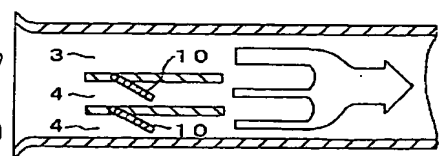
【図 5】



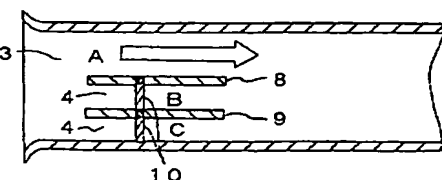
【図 6】



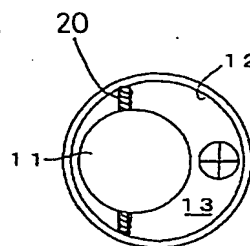
【図 8】



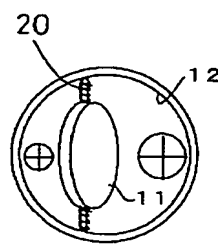
【図 7】



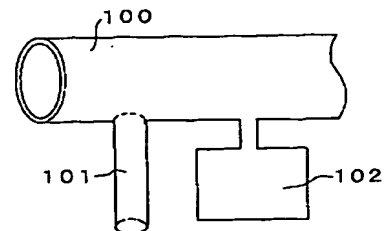
【図 9】



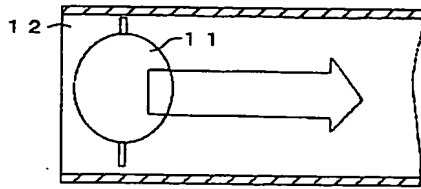
【図 10】



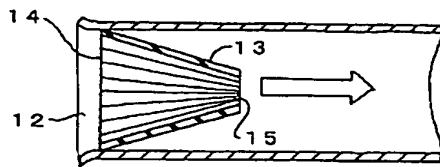
【図 17】



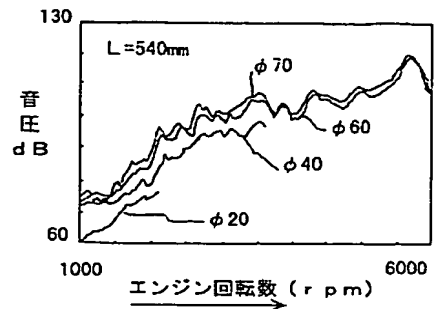
【図 11】



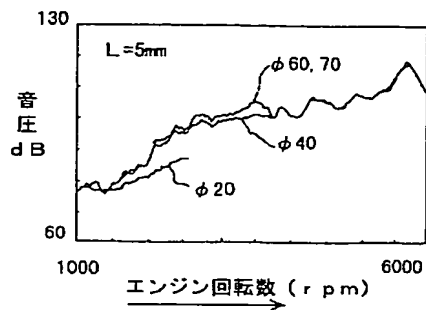
【図 12】



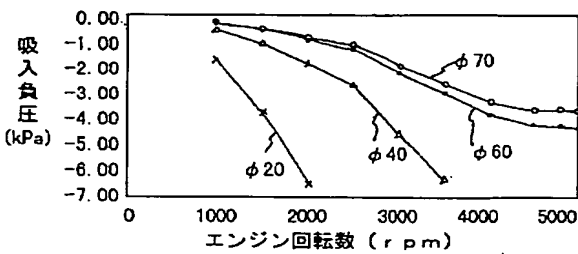
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72) 発明者 石原 秀俊  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 前田 逸郎  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内  
(72) 発明者 古森 敬博  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内